

Gabriele Pecora¹
Marco Bonelli²
Camilla Pecora³
Roberto Grassi⁴

¹Libero Professionista, Roma
²Libero Professionista, Imperia
³Libero Professionista, Roma
⁴Direttore Dipartimento Parodontologia
Università degli Studi di Bari

Corrispondenza:
Dr. Gabriele Pecora
Via B. Gozzoli, 62G
00142 Roma
Tel.: 06 5041244
e-mail: gabriele.pecora@tiscali.it

Pervenuto in Redazione il 25 ottobre 2005
Accettato per la pubblicazione il 19 dicembre 2005

La scelta fra endodonzia ed alternativa implantare: considerazioni cliniche

The choice between endodontic treatment versus implantology: clinical evaluation

RIASSUNTO

Scopo: fornire delle indicazioni cliniche per operare correttamente una scelta fra trattamento endodontico ed alternativa implantare.

Sommario

Nei casi gravemente compromessi la scelta fra trattamento endodontico, chirurgico o non, ed alternativa implantare non è semplice, ma dovrebbe essere il risultato di una accorta valutazione di tutti i criteri diagnostici, con una ampia conoscenza sia delle problematiche legate alle tecniche operative che alla prognosi, sia endodontica che implantare. Infatti, nonostante i progressi delle tecniche di microendodonzia che hanno notevolmente migliorato la qualità dei trattamenti, e di conseguenza la prognosi degli elementi trattati endodonticamente, vi sono diverse situazioni cliniche in cui per motivi sistemici, parodontali, restaurativi o di elevato rischio di frattura è utile prendere in considerazione l'alternativa implantare e più precisamente quella degli impianti immediati. Se la conservazione ad ogni costo di un dente può limitare o pregiudicare una successiva terapia implantare, questo va notificato al paziente e può essere criterio di scelta.

Punti chiave di apprendimento:

- Le problematiche dei piani di trattamento nei denti compromessi.
- Una recente classificazione delle lesioni endodontiche a fini prognostici.
- I fattori determinanti il successo degli impianti immediati.

ABSTRACT

Aim: provide useful clinical information for a correct choice between endodontic treatment versus implantology.

Summary

Treatment planning considerations for the compromised tooth is not an easy task: a correct choice between endodontic treatment (surgical or non-surgical) versus implantology should be made with a broad knowledge of both diagnostic and therapeutic considerations which can influence the outcome of the endodontic treatment and the implant surgery as well. Despite the great improvement of microendodontic techniques and materials, and as a consequence of the outcome of endodontic treatments, clinicians may find systemic, periodontal, restorative problems which may lead to failure of the endodontically treated teeth. In such cases immediate implant surgery can be a valid choice. Moreover when failure of endodontic treatment may lead to a significant bone loss and consequently reduce prognosis of implant surgery, patients should be aware of the risk in order to make a correct choice between therapeutic options.

Key learning points:

- Treatment planning considerations for the endodontically compromised tooth.
- A recent classification of endodontic lesions to improve prognosis.
- Factors affecting the outcome of immediate implant surgery.

INTRODUZIONE

Il detto "È meglio un cattivo dente che un buon impianto" dovrebbe essere il motto dell'endodontista, e dovrebbe essere il fattore principale da prendere in considerazione, in linea teorica, nella scelta fra trattamento endodontico e implantare. Oggi va rilevato che viviamo in odontoiatria un momento di particolare interesse verso gli impianti che, alla luce di ricerche su animali e su umani, rappresentano una soluzione estremamente affidabile per la sostituzione di un dente perso. Si pone però alla coscienza di molti professionisti una domanda: quale è il limite oltre il quale la terapia endodontica/conservativa diventa impraticabile? La risposta porta come conseguenza un'altra domanda: entro quali limiti un impianto assolve la funzione di un dente?

Su quest'ultimo punto non si tratta di una discussione filosofica, bensì clinica: c'è la necessità di rivedere criteri di valutazione che riguardano il successo o l'insuccesso della terapia endodontica e conservativa del dente singolo, e c'è l'obbligo di valutare quali conseguenze, quali problemi comporta l'inserzione di un impianto nella funzionalità dell'apparato stomatognatico (1).

I recenti progressi nelle procedure microendodontiche hanno notevolmente incrementato la nostra abilità a ritrattare con successo la maggior parte degli insuccessi, sia con trattamento chirurgico sia con trattamento ortograde. Ciononostante oggi vi è la tendenza, nei casi estremi, a considerare l'impianto

immediato la soluzione primaria e più favorevole. In realtà molta confusione si è creata, perché la maggior parte degli studi tendenti a quantificare il successo del ritrattamento convenzionale o del trattamento chirurgico non è basata su casi nei quali sono state usate le tecnologie più avanzate (2-4), e quindi presenta percentuali inferiori a quelle che si potrebbero ottenere con un trattamento *lege artis* con le più attuali tecniche di microendodonzia. Questo non significa che il solo uso del Microscopio Operativo porta automaticamente al successo; sono necessari lunghi tempi di apprendimento e, in ogni caso, la tecnologia ci offre gli strumenti ed i materiali, ma l'operatore con la sua capacità rappresenta sempre la centralità del problema: il successo e l'insuccesso sono determinati in parte determinante dalla capacità clinica dell'operatore.

Inoltre, è troppo semplicistico il criterio di considerare come successo la mancanza di sintomi e di segni clinici o, quando c'è, l'evidenza radiologica di una guarigione. Molti denti, pur non rientrando nei limiti dei criteri di valutazione del successo, rimangono asintomatici e funzionali per molti anni. Se il criterio della sopravvivenza fosse corretto e realistico, potremmo considerare le terapie endodontiche e conservative molto più predicibili di quanto non lo siano adesso.

DIAGNOSI E PIANO DI TRATTAMENTO

Quando in un caso particolare viene finalmente presa una decisione, sia essa per un trattamento endodontico/conservativo particolare, sia essa per l'estrazione del dente e per la sua sostituzione con un impianto immediato, questa decisione dovrebbe essere il risultato di una accorta valutazione di tutti i criteri diagnostici. Ci sono casi estremi nei quali la grave distruzione parodontale, o la impossibilità di una ricostruzione coronale, limita drasticamente la sopravvivenza nel tempo del dente trattato endodonticamente e, perciò, l'opzione implantare diventa una necessaria prima scelta. Inoltre, ci sono al-

tri casi nei quali un rapporto corona/radice sfavorevole, carie radicolari profonde ed errori iatrogeni compromettono gravemente la resistenza della radice e diventa certezza che una eventuale ricostruzione con viti o perni porterà ad una frattura radicolare.

Altri casi presentano invece una storia clinica di trattamenti e ritrattamenti ortogradi o chirurgici non coronati da successo, in quanto eseguiti con tecniche approssimative e non certamente sofisticate. Allora, va valutata la reale possibilità di mantenere questi denti, mettendo in atto terapie adeguate ai nostri tempi ed alle nuove tecnologie applicate.

Nella decisione definitiva, oltre alle considerazioni parodontali e restaurative, entrano altri fattori quali: estetica, sensibilità propriocettiva, fattori economici, limitazioni anatomiche e - per ultima, ma non ultima - la volontà del paziente, che non vuole perdere un dente, se esiste una ragionevole possibilità di mantenerlo.

Agli scopi tradizionali della terapia (scomparsa o diminuzione dell'area di trasparenza, controllo dei sintomi, restauro della funzione) dobbiamo aggiungere il controllo della progressione dell'infezione e della perdita ossea.

Con tale concetto si vuole stabilire che, se la conservazione ad ogni costo di un dente può limitare o pregiudicare una successiva terapia implantare, questo va notificato al paziente e la decisione di estrarre il dente diventa imperativa.

In ogni caso, va tenuto presente che un impianto può essere una terapia abbastanza predicibile, ma non sarà mai uguale ad un dente e questo va sempre tenuto presente per prendere una decisione accorta.

TRATTAMENTO ENDODONTICO CHIRURGICO O NON CHIRURGICO

Se è stata presa la decisione di una terapia endodontica/conservativa è spesso necessaria la valutazione sulla opportunità di un trattamento chirurgico o non chirurgico.

La tendenza oggi, in endodonzia, è che il ritrattamento non chirurgico sia preferibile in tutti i casi dove possibile (5). Va però accuratamente esaminato ogni



Fig. 1 - Microscopio Operatorio Kaps SOM 62 con zoom manuale.

aspetto negativo del trattamento non chirurgico, anche se con il microscopio operativo (Fig. 1) e con gli ultrasuoni si rendono accessibili terapie che qualche anno fa erano impensabili (6). In particolare ogni tipo di ostruzione può essere superata, ogni tipo di vite o perno può essere rimosso, con sacrificio minimo di tessuto radicolare. Inoltre, perforazioni dovute a riassorbimenti o a errori iatrogeni possono essere trattate con successo con l'MTA (*Mineral Trioxid Aggregate*) (Figg. 2-6).

Quando il trattamento chirurgico viene preferito o si rende necessario, allora si manifestano tutti i vantaggi delle tecniche microchirurgiche. In particolare la valutazione accurata dell'anatomia consente la preparazione di una cavità per retrograda ottimale ed un ermetico sigillo del neoapice. L'osteotomia di accesso all'apice è minima e di conseguenza si hanno un minore trauma sui tessuti e una minore sofferenza post-operatoria.

Proprio il vantaggio di un risparmio biologico e la possibilità di eseguire la triade alesaggio-sagomatura-otturazione anche per via retrograda hanno in mol-



Fig. 2 - Terapia canalare incompleta in 21 con perforazione medio-radicolare.



Fig. 3 - Terapia canalare con otturazione fuori dal canale.

ti casi allargato l'opzione chirurgica. L'utilizzo dei microspecchi ha reso possibile la preparazione di cavità per via retrograda anche in aree di limitato ac-

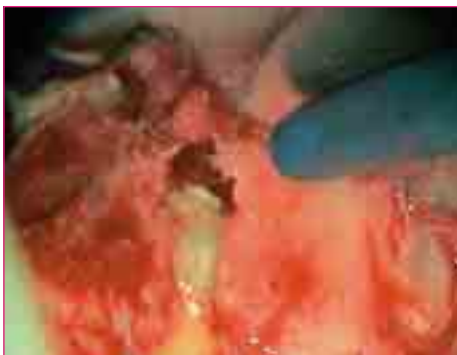


Fig. 4 - Apicectomia e rilievo della perforazione.

cesso, dove negli anni passati il sigillo retrogrado veniva messo spesso in zone errate (Figg. 7, 8) oppure non in parallelo con l'asse lungo del dente.

Prima dell'avvento delle tecniche microchirurgiche le percentuali di successo della chirurgia apicale erano piuttosto basse, con variazioni dal 44% all'89%. Una grande discrepanza esisteva tra denti anteriori e denti posteriori, che presentavano il più basso livello di guarigioni. Oggi invece due importanti studi di Rubinstein et al. (7, 8), con controlli a 1 anno e 3 anni su gruppi di denti che coprivano l'area dei frontali ai posteriori, hanno riportato percentuali di successo del 96,8% e del 91,5%. Gli Autori attribuiscono queste elevate percentuali di successo essenzialmente all'utilizzo di tecniche microchirurgiche (Figg. 9-11).

Nonostante la possibilità di visualizzare correttamente le strutture anatomiche e di eseguire le fasi tecniche con maggiore precisione, così da rendere i risultati della chirurgia più predicibili, non esiste garanzia per un sicuro successo. Questo avviene perché nella chirurgia apicale intervengono molteplici fattori, correlati alla presenza di materiale e batteri che rimangono nel sistema canalare, che condizionano il risultato. Questo materiale può avere comunicazione con i tessuti parodontali attraverso i tubuli dentinali, i canali laterali, i canali accessori, anche in presenza di un buon sigillo retrogrado, e quindi limita l'efficacia del trattamento chirurgico. Mentre il ritrattamento tende ad eliminare questa situazione, la chirurgia apicale tende unicamente a isolare questo materiale dall'esterno.



Fig. 5 - Radiografia di controllo con otturazione apicale retrograda e chiusura della perforazione in MTA.



Fig. 6 - Controllo a 2 anni.

Le possibilità di successo della chirurgia apicale sono fortemente legate a situazioni di insuccesso ortograde nelle quali, però, allargamento, pulizia e ottura-



Fig. 7 - Errore operativo con retrograda al di fuori del canale e mancata apicectomia su 25.



Fig. 8 - Dente 36 con otturazioni retrograde al di fuori del canale.



Fig. 9 - Apice di 25: lo specchio evidenzia un canale laterale. Ingrandimento 26x.



Fig. 10 - Dente 14. Cavità per retrograda, mancanza di istmo, evidenziazione dello spazio parodontale con blu di metilene. Ingrandimento 26x.

zione dei canali sono stati ragionevolmente effettuati. Radici trattate grossolanamente, o non trattate per niente, rendono incerti i risultati. Alcuni Autori (15) hanno dimostrato che 3 mm di resezione apicale e 3 mm di otturazione retrograda all'interno del canale possono rappresentare una efficace terapia anche per canali non trattati. Nonostante queste limitazioni, molti clinici sono favorevoli alla chirurgia sia per evitare complicati ritrattamenti sia per rispettare costose ricostruzioni coronali. In conclusione, l'elemento che può condizionare la decisione potrebbe essere quello anatomico (9-14). Radici con

complessità canalari notevoli, quali la mesio-buccale del primo molare superiore, le radici dei molari inferiori, i premolari superiori che possono avere anche 3 canali, fanno propendere per un ritrattamento ortograde.

La facilità dell'accesso chirurgico è un altro elemento importante. I secondi molari inferiori richiedono una notevole distruzione di osso ed il rischio di parestesia del nervo mandibolare è rilevante; pertanto raramente si decide per la chirurgia. Qualche volta anche i premolari inferiori sono difficilmente accessibili per la vicinanza del forame mentoniero. Le radici palatali dei mo-

lari superiori, specie quando le radici buccali non sono compromesse, richiedono un difficile e rischioso accesso palatale, che raramente è preferito dal chirurgo. A questo si aggiungono fattori sistemici che possono controindicare la chirurgia: discrasie ematiche, diabete scompensato, pazienti in dialisi, pazienti con alterazioni del sistema immunitario.

Un aspetto importante nella prognosi della opzione chirurgica è la potenzialità rigenerativa della terapia e la possibilità di decontaminare la superficie radicolare. Un punto importante di riferimento per valutare la prognosi delle

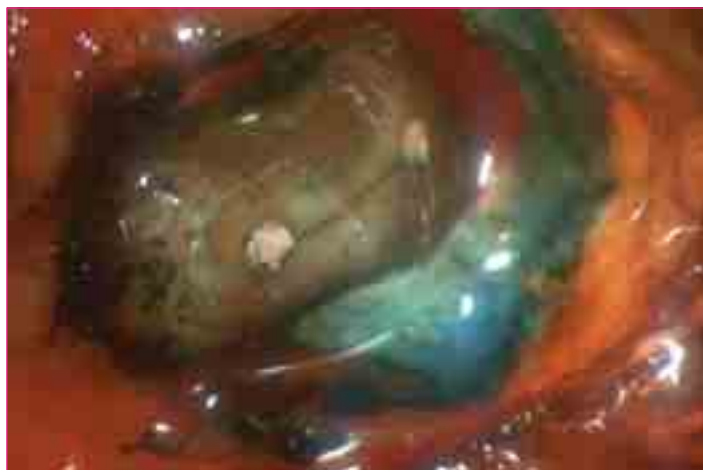


Fig. 11 - Radice MV di 46. Cavit  tamponata con Surgiplaster P30. Blu di metilene sulla superficie di taglio. Evidenziazione di un istmo che collega i due canali. Ingrandimento 22x.



Fig. 12 - Dente 13. Il microspecillo evidenzia linee di microfrattura sulla radice trattata con blu di metilene. Ingrandimento 22x.

lesioni endodontiche chirurgiche   la divisione, proposta da Pecora, in:

- classe A: lesioni limitate all'apice;
- classe B: lesioni estese al terzo apicale;
- classe C: lesioni di classe B con concomitanza di lesioni parodontali senza comunicazioni con il solco gengivale;
- classe D: lesione endo con comunicazione: a) macro D1; b) micro D2; c) microscopica D3;
- classe E: mancanza di osso buccale < E1, = E2 alla larghezza radicolare > E3, E4 con radice a livello, E5 con radice all'interno dei capi ossei, E6 con radice all'esterno dei capi ossei.

Deiscenze dell'osso buccale uguali o superiori alla larghezza radicolare, con radice a livello o all'esterno dei capi ossei, non hanno sufficienti potenzialit  rigenerative. La valutazione definitiva di solito viene eseguita con il lembo esplorativo, utilizzando il blu di metilene per evidenziare microfratture e anatomia e il microscopio operativo (Fig. 12).

IMPIANTI IMMEDIATI

L'estrazione del dente comporta una serie di opzioni terapeutiche:

- rigenerazione post-estrattiva immediata;
- impianto immediato;
- impianto immediato a carico immediato;

- rigenerazione perimplantare.

- impianto differito.

L'inserimento di un impianto subito dopo l'estrazione di un dente   una procedura terapeutica possibile, affidabile e consigliabile. Debbono per  realizzarsi una serie di condizioni:

- assenza di suppurazione nell'area;
- diametri ossei verticali e orizzontali sufficienti;
- adeguata stabilizzazione primaria.

E nell'ambito della terapia implantare vanno valutate le condizioni permissive per:

- impianto immediato;
- impianto immediato a carico immediato (Fig. 13);
- impianto differito.

Dopo l'estrazione vanno valutati le pareti ossee, lo spessore, l'integrit , l'altezza, vanno esaminati l'alveolo e la presenza di tessuto infiammatorio, per decidere se va fatta una rigenerazione post-estrattiva immediata per un impianto ritardato o l'inserzione di un impianto immediato con rigenerazione perimplantare.

La rigenerazione post-estrattiva immediata viene facilmente realizzata con il solfato di calcio (Surgiplaster P30, Class Implant, Roma, Italia), che   un materiale che pu  essere applicato in zone potenzialmente contaminate e mantiene le sue capacit  osteoconduttive.

In uno studio di Guarnieri et al. (16), si sono paragonati siti guariti spontanea-



Fig. 13 - Impianto immediato a carico immediato con moncone definitivo e provvisorio in resina (Silhouette S, 5x11,5, Biolok Intern., Deerfield Beach).

mente rispetto a siti trattati con il solfato di calcio nello stesso individuo. Sono state prelevate carote dopo 3 mesi e nei siti di prelievo sono stati inseriti impianti. L'esame istomorfometrico con tagli perpendicolari a 2 mm, 6 mm e 10 mm ha evidenziato nei siti trattati valori istomorfometrici di $58,6\% \pm 9,2\%$,

58,1%±6,2%, 58,3%±7,8% in senso corono-apicale, rispetto al 46% nei siti non trattati. Questo studio ha contribuito alla scelta di inserire solfato nei siti dove sono stati inseriti impianti immediati. Uno studio di Schultes (17) su cani di razza beagle ha evidenziato negli impianti immediati il 75% di osteointegrazione, rispetto agli impianti differiti, dove la percentuale era dell'81%. Le conclusioni erano che la tecnica di inserire impianti immediatamente dopo l'estrazione del dente è affidabile, conveniente e praticabile da molti. Oggi si tende a caricare subito gli impianti, con le restrizioni dovute alla valutazione della situazione ossea nel sito post-estrattivo. Recenti studi (18, 19) hanno evidenziato che non è tanto importante dopo quanto tempo di guarigione viene effettuato il carico, ma quanto è il grado di micromovimento tollerabile. Per superfici implantari lavorate a macchina è stato quantificato in 100 µm. Studi ancora più recenti (20-23) hanno dimostrato come il carico immediato funzionale stimoli la nuova formazione di osso: la percentuale di contatto osso-impianto per impianti sommersi è pari al 38.9%, mentre per impianti a carico immediato la percentuale sale al 64,2%.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'evidenza clinica e la valutazione scientifica ci portano a mettere in evi-

denza alcuni aspetti essenziali. Il dente ha un apparato di distribuzione degli stress occlusali e una mobilità attiva che gli consente di assorbire sovraccarichi concentrati o diluiti nel tempo: il legamento parodontale. Inserire un impianto nel delicato meccanismo occlusale comporta certamente una serie di alterazioni posturali. Poco si conosce su questi aspetti, ma la realtà è che un impianto non è un dente e non funziona come tale. La mancanza di legamento parodontale rende l'impianto quasi fisso nell'osso, senza capacità di adattamento alle necessità occlusali.

Deve essere chiaro che, al di là di sensazioni e supposizioni, un dente va mantenuto fino a quando la patologia da cui è affetto non rappresenta una sorgente di infezione, che produce perdita di osso per il sostegno implantare. La valutazione di quale sia il limite terapeutico rimane di competenza dell'operatore, che con la sua esperienza clinica e con il suo patrimonio culturale esaminerà e valuterà la situazione e prenderà la decisione più opportuna. Oggi, con i Dentascan e con la possibilità di eseguire un lembo esplorativo, sotto controllo del Microscopio Operativo, le potenzialità diagnostiche sono notevolmente aumentate.

La valutazione più difficile è certamente quale terapia intraprendere dopo l'estrazione del dente. Qui, almeno, il parere del paziente è costante e la richiesta è di sostituire esteticamente e fun-

zionalmente il dente estratto con un impianto immediato.

I fattori determinanti per questa scelta sono;

- 1) distanza osso-parete implantare e tipologia della superficie impiantare: sono da preferire impianti conici con superficie ruvida;
- 2) competitività nel sito post-estrattivo da parte dei tessuti molli del lembo, con utilizzo di solfato per riempire il gap tra parete ossea e superficie implantare;
- 3) stabilizzazione primaria, mediante impianti di lunghezza adeguata;
- 4) suppurazione nel sito: controindica l'inserimento implantare e favorisce la rigenerazione post-estrattiva immediata;
- 5) lesioni parodontali su denti vicini: le tasche vanno trattate con levigatura e lavaggi con soluzione saturata di tetraciclina;
- 6) parafunzioni: questa situazione è una controindicazione relativa;
- 7) denti anteriori o posteriori: si preferisce uno splintaggio con i denti vicini e un limitato contatto occlusale nei denti posteriori con lesioni endo-perio.

In conclusione citiamo le parole finali di un articolo pubblicato sul JOE nel 1996 (24): "L'inserzione di impianti immediatamente dopo l'estrazione sembra essere una procedura coronata da successo. L'endodontista, ora, ha una valida ulteriore scelta terapeutica nei casi in cui l'estrazione del dente è inevitabile".

BIBLIOGRAFIA

1. Chalfin H, Kellert M, Solomon C. Treatment Planning Considerations for the Endodontically Compromised tooth. *N. YSDJ* 2004; 6:30-34.
2. Hartley F et al. The success rate of apicoectomy- a retrospective study of 1016 cases. *Br. Dent J* 1970; 126:407.
3. Block RM, Bushell A., Grossman LI, Langeland K. Endodontic surgical retreatment – a clinical and histopathologic study. *J Endod* 1979; 3:101.
4. Fiedman S et al. Treatment results of apical surgery in premolar and molar teeth. *J. Endod* 1991; 17: 30-3.
5. Bergenholtz G et al. Retreatment of endodontic fillin. *Scand J Dent Res* 1979; 87: 217.
6. Pecora G, Andreana S. Use of dental operating microscope in endodontic surgery. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol*, 1993; 75:751-58.
7. Rubinstein RA, Kim S. Short term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operating microscope and Super EBA as root – end filling material. *J Endodon* 1999; 25:1.
8. Rubinstein RA, Kim S. Long –term follow up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod* 2002; 28:6.
9. Kulid JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesio-buccal root of the maxillary first and second molars. *J. Endod* 1990; 16: 311
10. Skidmore AE, Bjorndal AM. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surg* 1971; 32: 778.
11. Vertucci FJ. Root canal morphology of the mandibular premolars. *J Am Dent Assoc* 1978; 97: 47.

12. Zilliche R, Dowson J. Root canal morphology of the mandibular first and second premolars. *Oral Surg* 1973; 36: 738.
13. Benjamin KA, Dowson J. Incidence of two-root canals in human mandibular incision teeth. *Oral Surg* 1974; 38:122.
14. Pineda F. Roentgenographic investigations of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *Oral Surg*. 1973; 36: 253.
15. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod* 1994; 22:1.
16. Guarnieri R, Pecora G, Fini M, Aldini N, Giardino R, Orsini G, Piattelli A. Medical grade calcium sulfate hemidrate in healing of human extraction sockets: clinical and histological observation at 3 months. *J Periodontol* 2004; 75: 902-908.
17. Shultes GM, Gagge A. Histological evaluation of immediate versus delayed placement of implants after tooth extraction. *Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 21; 92:17-22.
18. Brunski JB. Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants (interview). *Dent Implantol Update* 1993; 4: 77.
19. Brunski JB, Moccia AF Jr, Pollack SR, et al. The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue implant interface. Part I: Histological aspects. *J Dent Res* 1979; 58:1953.
20. Block MS. Placement of endosseous Implant into tooth extraction sites. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 1269-1276.
21. Barzilay I. et al. Immediate implantation of pure titanium treated implants into extraction sockets. *J Dent Res* 1988; 67: 234.
22. Gelb DA. Immediate implant surgery: three year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8:388-399.
23. Becker W, Becker B, Handelsman M, Ochsenbein C. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets: A study in dogs. *J Periodontol* 1991; 62: 703-709.
24. Pecora G, Andreana S, Covani U, De Leonardi D, Shifferle R. New directions in surgical endodontics: immediate implantation into extraction socket. *JOE* 1996; 22: 135-139.